

Sunny Boy SB 1100LV
Wechselrichter für Photovoltaikanlagen

Installationsanleitung | Version 1.1 | SB1100LV-11:SD2006
IM-SB1100LV

Inhaltsverzeichnis

1 Erklärung der verwendeten Symbole

Um Ihnen einen optimalen Gebrauch dieser Anleitung zu gewährleisten, beachten Sie die folgende Erklärung zu den verwendeten Symbolen.

Dieses Symbol kennzeichnet ein Beispiel.



Unter dem Symbol „Hinweis" wird ein Sachverhalt aufgeführt, dessen Nichtbeachtung einen Arbeitsvorgang oder die Bedienung erschweren.



Dieses Symbol kennzeichnet einen Sachverhalt, dessen Nichtbeachtung zur Beschädigung von Bauteilen oder zur Gefährdung von Personen führen kann. Lesen Sie diese Passagen besonders sorgfältig.



2 Vorwort

Der Sunny Boy SB 1100LV enthält die selbsttätig wirkende Schaltstelle vom Typ „SMA grid guard 2". Der Sunny Boy SB 1100LV erfüllt damit die Richtlinie der VDEW (Verband der Elektrizitätswirtschaft) für den Parallelbetrieb von Eigenerzeugungsanlagen mit dem Niederspannungsnetz des Elektrizitätsversorgungsunternehmens (EVU) und die darin enthaltene DIN VDE 0126-1-1.



Detaillierte Hinweise zur Fehlersuche und Bedienung des Sunny Boy, sowie Informationen zu den unterschiedlichen Kommunikationsoptionen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung.

„Sunny Design" hilft Ihnen bei der Anlagenauslegung und Überprüfung der Stringgröße unter Berücksichtigung des jeweiligen Wechselrichters. Weitere Informationen über Sunny Design sind unter www.SMA.de verfügbar.

Für weitere Fragen ist die Sunny Boy Hotline unter folgender Rufnummer erreichbar:

(0561) 95 22 - 499

2.1 Zielgruppe

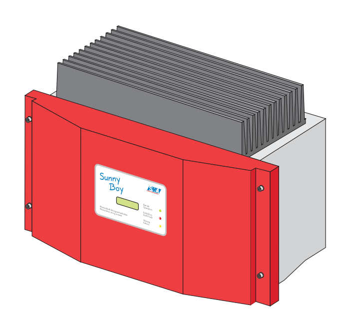
Achtung!

Die Installation des Sunny Boy darf nur durch ausgebildetes Fachpersonal erfolgen. Der Installateur muss vom zuständigen Energieversorgungsunternehmen zugelassen sein. Lesen Sie diese „Installationsanleitung" sorgfältig durch. Alle vorgeschriebenen Sicherheitsvorschriften, die technischen Anschlussbedingungen des zuständigen Energieversorgungsunternehmens und alle anwendbaren Vorschriften müssen eingehalten werden.



Diese Installationsanleitung ist ausschließlich für Elektrofachkräfte gedacht und soll dabei helfen, einen SMA Wechselrichter vom Typ „Sunny Boy SB 1100LV" zügig und fachgerecht zu installieren und in Betrieb zu nehmen.

3 Sicherheitshinweise



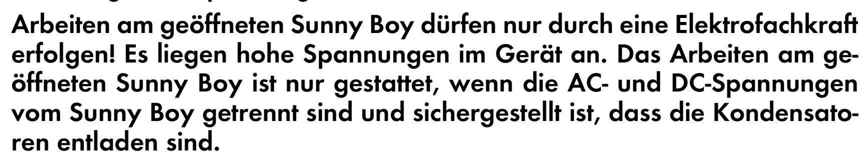


Achtung! Überspannung!

Überprüfen Sie die Anlagenauslegung mit Hilfe des Auslegungstools „Sunny Design" (www.SMA.de) oder in Absprache mit der Sunny Boy Hotline. Überspannungen führen zur Zerstörung des Sunny Boy SB 1100LV.



Warnung! Hochspannung!



Arbeiten am geöffneten Sunny Boy dürfen nur durch eine Elektrofachkraft erfolgen! Es liegen hohe Spannungen im Gerät an. Das Arbeiten am geöffneten Sunny Boy ist nur gestattet, wenn die AC- und DC-Spannungen vom Sunny Boy getrennt sind und sichergestellt ist, dass die Kondensatoren entladen sind.

Der Sunny Boy muss dazu vom Netz getrennt und das Netz gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten gesichert werden. Außerdem müssen die Verbindungen zum PV-Generator getrennt werden.

Nach der Trennung von AC- und DC-Spannung müssen Sie ca. 30 Minuten warten, damit sich die Kondensatoren im Sunny Boy entladen können. Erst danach darf der Gehäusedeckel geöffnet und die Spannungsfreiheit festgestellt werden.



Achtung! Elektrostatische Aufladung!

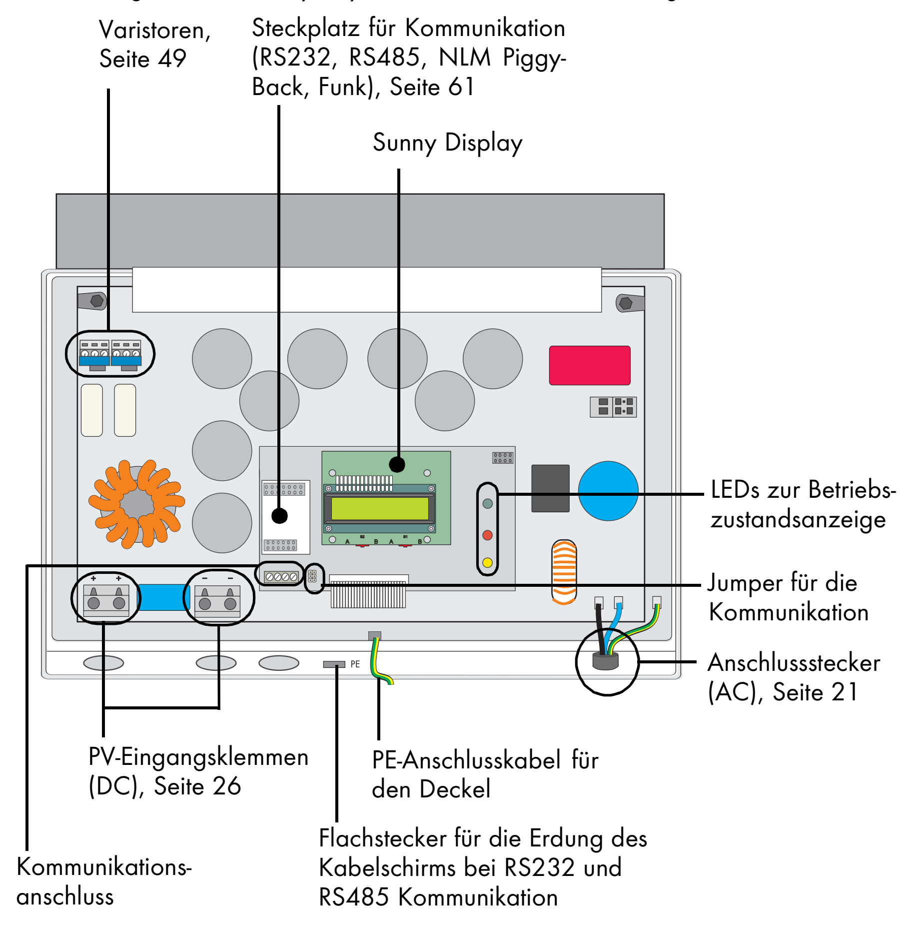


Beachten Sie bei Arbeiten am Sunny Boy SB 1100LV und bei der Handhabung der Baugruppen die ESD Schutzvorschriften. Elektronische Bauteile sind empfindlich gegen elektrostatische Aufladungen. Leiten Sie die elektrostatische Ladung durch Berühren des geerdeten Gehäuses von sich ab, bevor Sie eine elektronische Komponente anfassen.

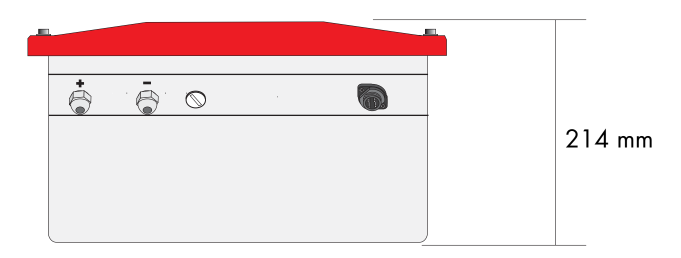
4 Übersicht

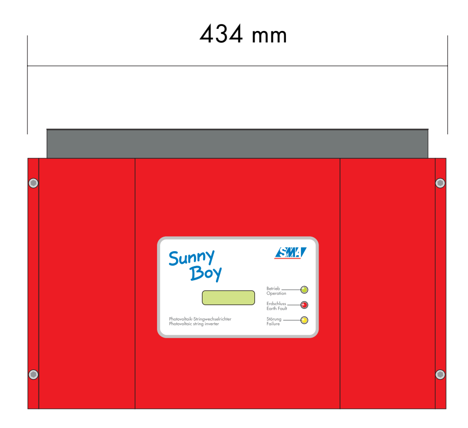
4.1 Gerätebeschreibung

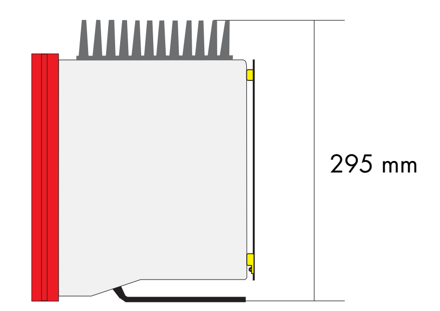
Im folgenden Übersichtsbild sind die unterschiedlichen Komponenten und Anschlussbereiche des geöffneten Sunny Boy SB 1100LV schematisch dargestellt:



4.2 Außenmaße



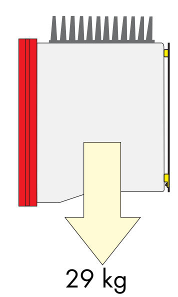




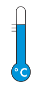
5 Voraussetzungen für die Installation

Überprüfen Sie, ob die im Folgenden aufgeführten Voraussetzungen gegeben sind, bevor Sie den Sunny Boy einbauen und in Betrieb nehmen.

5.1 Voraussetzungen Montageort



Der Sunny Boy SB 1100LV wiegt ca. 29 kg. Berücksichtigen Sie das Gewicht bei der Wahl des Montageorts und der Montageart.



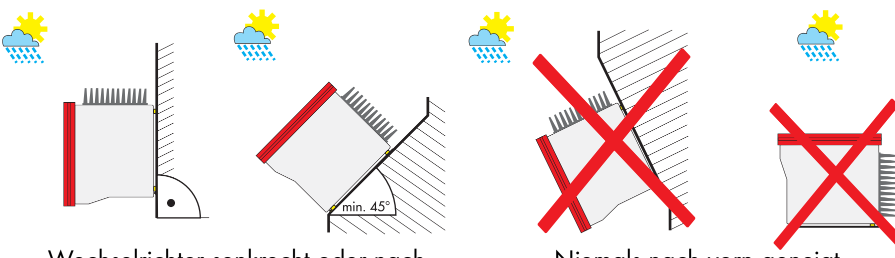
Die Umgebungstemperatur darf -25 °C bzw. +60 °C nicht unter- bzw. überschreiten.



Der Sunny Boy SB 1100LV sollte an einem Ort montiert werden, an dem er keiner direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt ist. Eine erhöhte Umgebungstemperatur kann den Ertrag der PV-Anlage mindern.

Der Sunny Boy ist für eine Montage an einer senkrechten Wand konzipiert. Wenn es dennoch unbedingt nötig sein sollte, können Sie den Sunny Boy auch mit einem maximalen Neigungswinkel von bis zu 45° nach hinten montieren. Für einen optimalen Energieertrag und den besten Anwendungskomfort ist eine senkrechte Montage in Augenhöhe zu bevorzugen. Bei der Montage im Außenbereich ist darauf zu achten, dass das Gerät nicht nach vorne geneigt ist. Die Rückwand ist so konzipiert, dass der Sunny Boy SB 1100LV an einer exakt senkrechten Wand leicht nach hinten geneigt ist.

Von einer liegenden Montage im Außenbereich wird abgeraten.



Wechselrichter senkrecht oder nach hinten geneigt montieren.

Niemals nach vorn geneigt oder liegend montieren.

5.2 Unbedingt bei der Wahl des Montageorts beachten:



Warnung! Verbrennungsgefahr!

Die Temperatur einzelner Gehäuseteile sowie von Bauteilen im Inneren des Sunny Boy kann Werte von über 60 °C erreichen. Es besteht Verbrennungsgefahr beim Berühren.



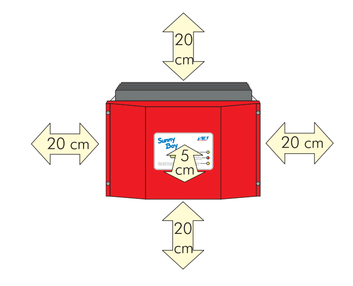
Warnung!

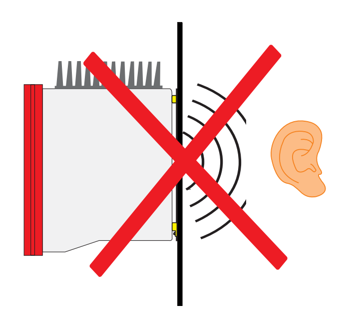
Installieren Sie den Sunny Boy nicht

- **auf brennbaren Baustoffen,**
- **in Bereichen, in denen sich leicht entflammbare Stoffe befinden,**
- **in explosiongefährdeten Bereichen!**

Berücksichtigen Sie bei der Wahl des Einbauorts eine ausreichende Möglichkeit zur Wärmeabfuhr! Unter normalen Bedingungen gelten etwa folgende Richtwerte für den freizuhaltenden Raum um den Sunny Boy SB 1100LV:

	Mindestabstände
Seitlich	20 cm
Oben	20 cm
Unten	20 cm
Vorne	5 cm





Im Wohnbereich sollte die Montage nicht an Gipskartonplatten o. ä. erfolgen, um hörbare Vibrationen zu vermeiden.

Wir empfehlen eine Befestigung auf festem Untergrund.

Der Sunny Boy entwickelt im Betrieb Geräusche, die im Wohnbereich als störend empfunden werden können.

5.3 Voraussetzungen PV-Generator

Der Sunny Boy SB 1100LV ist intern für den direkten Anschluss von bis zu zwei sogenannten Strings (Reihenschaltungen von PV-Modulen) mit homogener Struktur (Module gleichen Typs, identischer Ausrichtung und Neigung) vorgesehen.

Für den Anschluss der PV-Generatoren besitzt das Gerät zwei DC-Klemmblöcke, mit jeweils zwei Anschüssen für den Anschluss von zwei Strings. Wollen Sie mehr als zwei Strings an den Sunny Boy SB 1100LV anschließen, müssen Sie eine DC-Verteiler Box benutzen.

Die DC-Seite muss mit einem DC-Freischalter nach der DIN VDE 0100-712 ausgerüstet werden, damit der PV-Generator vom Sunny Boy getrennt werden kann.

Der Sunny Boy SB 1100LV arbeitet mit hohen Strömen auf der DC-Seite. Liegt in einem String ein Defekt vor, wird der Strom dieses Strings als Rückstrom über einen anderen String geleitet. Dies kann zur Zerstörung der PV-Generatoren führen. Beachten Sie hierzu das Kapitel 6.3 „Rückstrom" (Seite 27).

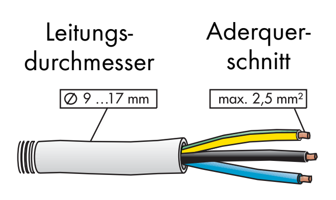


„Sunny Design" hilft Ihnen bei der Anlagenauslegung und Überprüfung der Stringgröße unter Berücksichtigung des jeweiligen Wechselrichters. Weitere Informationen über „Sunny Design" sind unter www.SMA.de verfügbar.

Grenzwerte für DC-Eingang	
max. Spannung	60 V (DC)
max. Eingangsstrom	62 A (DC)

5.4 Niederspannungsnetz 230 V (AC)

Der Netzanschluss des Sunny Boy muss 3-adrig erfolgen (L, N, PE).

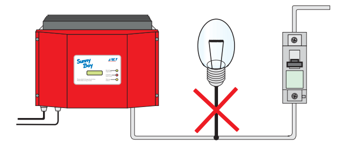


Die Netzanschlussklemmen der im Beipack enthaltenen AC-Kupplungsdose können Aderquerschnitte bis 2,5 mm² aufnehmen. Für den Anschluss eines Leitungsdurchmessers von 9 mm bis 13,5 mm enthält der Beipack eine PG13,5 AC-Kupplungsdose und für den Anschluss eines Leitungsdurchmessers größer 13,5 mm bis maximal 17 mm wird die AC-Kupplungsdose PG16 verwendet. Eine ausführliche Anleitung finden Sie in den Kapiteln „Anschluss des AC-Steckers mit PG13,5" (Seite 22) und „Anschluss des AC-Steckers mit PG16" (Seite 24).



Achtung!

Als Stromkreissicherung (Leitungsschutzelement) empfehlen wir einen 16-A-Sicherungsautomaten. Verbraucher dürfen an diesem Stromkreis nicht angeschlossen werden.



Auslegung eines Leitungsschutzschalters an einer photovoltaischen Eigenerzeugungsanlage im Netzparallelbetrieb

Bei der Auswahl von Leitungsschutzschaltern sind verschiedene Faktoren zu berücksichtigen. Diese sind zum Beispiel:

- Verwendete Leitung (Material des Leiters und der Isolierung)
- Umgebungstemperaturen an der Leitung (Erhöhung der Temperaturen führen zur Minderung der Stromtragfähigkeit einer Leitung)
- Verlegeart der Leitung (mindert die Stromtragfähigkeit der Leitung)
- Häufung von Leitungen (mindert die Stromtragfähigkeit der Leitung)
- Schleifenimpedanz [Z] (sie begrenzt im Falle des Körperschlusses den zum Fließen kommenden Strom und bestimmt somit das Ansprechverhalten des Leitungsschutzes)
- Ausreichender Abstand zwischen den Leitungsschutzschaltern, um übermäßige Erwärmung zu vermeiden (durch Erwärmung kann der Leitungsschutzschalter früher auslösen).
- Selektivität
- Schutzklasse des angeschlossenen Verbrauchers (VDE 0100; Teil 410 „Schutz gegen elektrischen Schlag“)

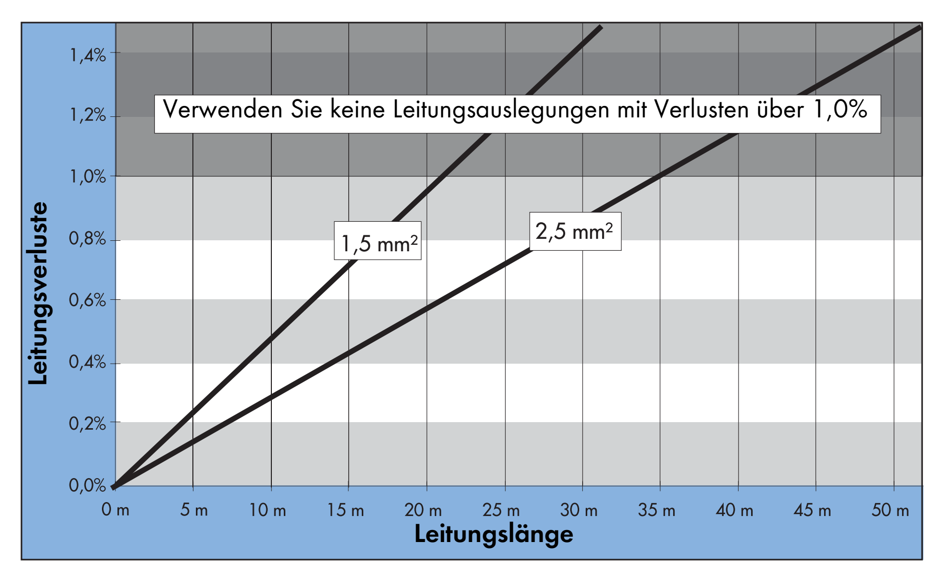


Beachten Sie Kapitel 11 „Auslegung eines Leitungsschutzschalters“ (Seite 53).

Dabei sind grundsätzlich folgende Normen zu beachten:

- DIN VDE 0298-4 (Verlegearten und Strombelastbarkeit)
- DIN VDE 0100; Teil 430 (Schutzmaßnahmen; Schutz von Kabeln und Leitungen bei Überstrom)
- DIN VDE 0100; Teil 410 (Schutzmaßnahmen; Schutz gegen elektrischen Schlag)

Die Netzimpedanz der AC-Leitung darf 1 Ohm nicht überschreiten. Dies ist unter anderem für die fehlerfreie Funktion der Impedanzüberwachung erforderlich. Darüber hinaus empfehlen wir den Leitungsquerschnitt so zu dimensionieren, dass die Leitungsverluste bei Nennleistung 1 % nicht übersteigen. Die Leitungsverluste in Abhängigkeit von der Leitungslänge und des Leitungsquerschnitts sind in der folgenden Grafik dargestellt. Es werden mehradrige Leitungen mit einem Hin- und Rückleiter aus Kupfer verwendet.



Es ergeben sich folgende maximale Leitungslängen für die unterschiedlichen Leitungsquerschnitte:

Leitungsquerschnitt	1,5 mm²	2,5 mm²
Max. Länge	21 m	35 m

Der Sunny Boy SB 1100LV ist für den Betrieb an 220 - 230 V Netzen mit einer Netzfrequenz von 50 Hz ausgelegt. Beachten Sie beim Anschluss des Wechselrichters an das öffentliche Versorgungsnetz die örtlichen Anschlussbedingungen Ihres Netzbetreibers.

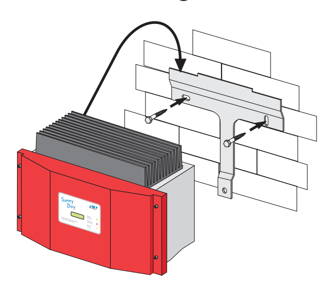
	Grenzwerte für AC-Ausgang
Spannungsbereich (im Gültigkeitsbereich der DIN VDE 0126-1-1)	198 V ... 253 / 260 V [a]
Frequenzbereich (im Gültigkeitsbereich der DIN VDE 0126-1-1)	47,55 Hz ... 50,2 Hz
Spannungsbereich (erweiterter Arbeitsbereich)	180 V ... 265 V
Frequenzbereich (erweiterter Arbeitsbereich)	45,5 Hz ... 54,5 Hz

a Kurzzeitig kann der Sunny Boy mit einer maximalen Ausgangsspannung von 260 V in das öffentliche Netz einspeisen. Nach der DIN VDE 0126-1-1 darf aber der 10-Minuten-Mittelwert eine Spannung von 253 V nicht überschreiten. Das heißt, wenn die Netzspannung z. B. konstant 254 V beträgt, trennt sich der Wechselrichter vom Netz. Hier muss der lokale Netzbetreiber für Abhilfe sorgen.

Die DIN VDE 0126-1-1 ist nur für Deutschland gültig, alle anderen voreingestellten Länderwerte Ihres Wechselrichters können Sie Kapitel 8.4.3 „Länderspezifische Parametereinstellungen" (Seite 43) entnehmen.

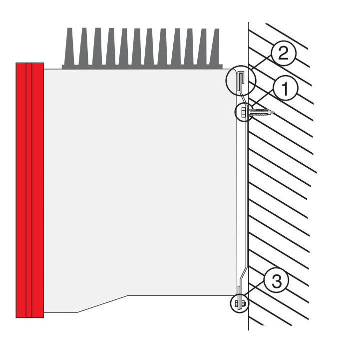
6 Installation

6.1 Montage



Verwenden Sie die mitgelieferte Wandhalterung zur problemlosen Montage des Sunny Boy SB 1100LV. In festen Beton- oder Steinwänden und bei senkrechter Montage können Sie diese z. B. mit 8 mm x 50 mm-Sechskantschrauben nach DIN 571 in Edelstahlausführung und mit Dübeln vom Typ SX8 anbringen.

Berücksichtigen Sie bei der Auslegung der Aufhängung in jedem Fall das Gewicht des Sunny Boy SB 1100LV (29 kg).



1. Montieren Sie die Wandhalterung (1). Zum Markieren der Positionen für die Bohrlöcher können Sie die Wandhalterung auch als Bohrschablone verwenden.
2. Hängen Sie nun den Sunny Boy SB 1100LV mit seinen oberen Befestigungslaschen so in der Wandhalterung ein (2), dass er sich nicht mehr seitlich verschieben lässt.
3. Sichern Sie den Sunny Boy SB 1100LV gegen Ausheben durch Anschrauben mit der mitgelieferten M6x10-Schraube an die untere, mittlere Gewindebohrung (3).



4. Prüfen Sie den Sunny Boy SB 1100LV auf festen Sitz.

6.2 Elektrische Installation



Achtung!

Prüfen Sie unbedingt die Polarität der Strings, bevor Sie diese anschließen!

Die komplette Verkabelung eines Sunny Boy SB 1100LV ist in der folgenden Abbildung schematisch dargestellt:

Betrieb
Operation
Erdschluss
Earth Fault
Photovoltaik-Stringwechselrichter
Photovoltaic string inverter
Störung
Failure
16A
Freischalter*
max. 2,5 mm²
Kommunikation
String

* Freischalter nach DIN VDE 0100-712

6.2.1 Anschluss des AC-Ausgangs

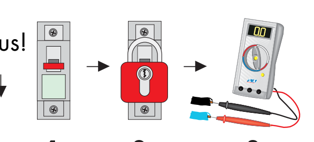
Warnung! Spannung!
Überprüfen Sie die Netzleitung auf Spannungsfreiheit, bevor Sie diese an der AC-Kupplungsdose anschließen.



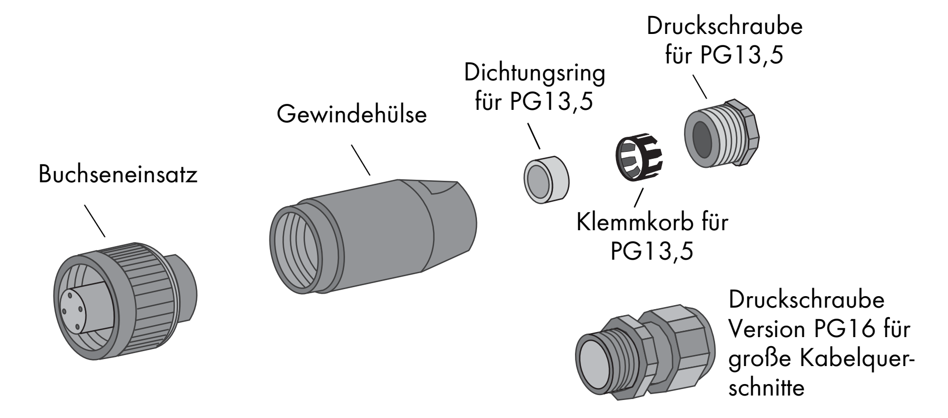
Verwendet wird ein Rundsteckverbindersystem, welches verschiedene Kabeldurchmesser im Kabelauslass ermöglicht. Dazu sind im Beipack eine PG13,5- und eine PG16-Druckschraube enthalten. Prüfen Sie, welche Verschraubung für Ihr AC-Kabel die richtige ist.

Gehen Sie bei dem Anschluss des AC-Ausgangs wie folgt vor:

1. Überprüfen Sie die Netzspannung. Ist diese dauerhaft höher als 253 V, kann der Sunny Boy SB 1100LV nur eingeschränkt arbeiten. Hier muss der lokale Netzbetreiber für Abhilfe sorgen. Kurzzeitig kann der Wechselrichter bei einer Ausgangsspannung von 260 V in das Netz einspeisen, der 10-Minuten-Mittelwert darf jedoch 253 V nicht überschreiten.
2. Schalten Sie den Netzanschluss frei (Leitungsschutzschalter ausschalten), sichern Sie ihn gegen Wiedereinschalten und stellen Sie die Spannungsfreiheit fest.



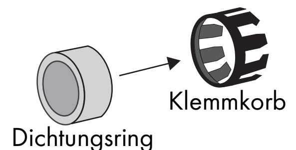
3. Entnehmen Sie nun dem Beipack die Teile der AC-Kupplungsdose und schließen Sie die abgemantelte und abisolierte Leitung wie auf den folgenden Seiten beschrieben an.



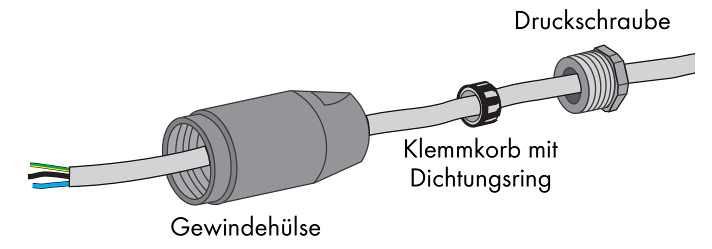
Anschluss des AC-Steckers mit PG13,5

Für den Anschluss einer Leitung mit einem maximalen Querschnitt von 13,5 mm² gehen Sie wie folgt vor.

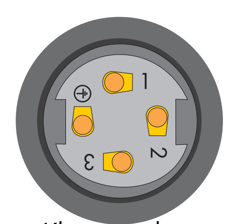
1. Drücken Sie den Dichtungsring in den Klemmkorb.



2. Schieben Sie nun zuerst die Druckschraube und dann den Klemmkorb mit dem Dichtungsring über die Leitung. Danach schieben Sie die Gewindehülse über die Leitung.

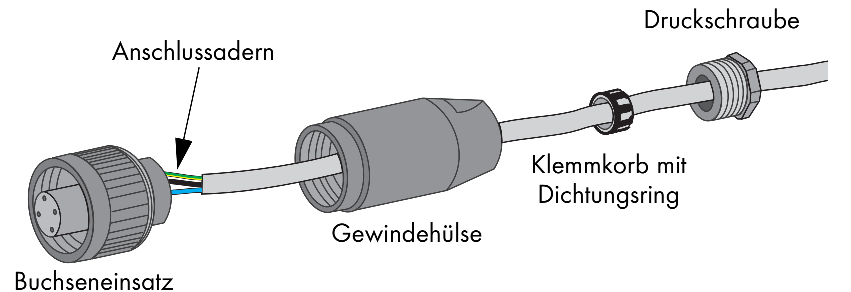


3. Schließen Sie nun die einzelnen Adern der Reihe nach an den Buchseneinsatz an.
   - Schutzleiter PE (grün-gelb) auf die Schraubklemme mit dem Erdungszeichen. Achten Sie darauf, dass der PE Schutzleiter länger ist als die Anschlussadern von N und L.
   - Neutralleiter N (blau) auf die Schraubklemme 1.
   - Phase L (braun oder schwarz) auf Schraubklemme 2.
   - Schraubklemme 3 bleibt frei.

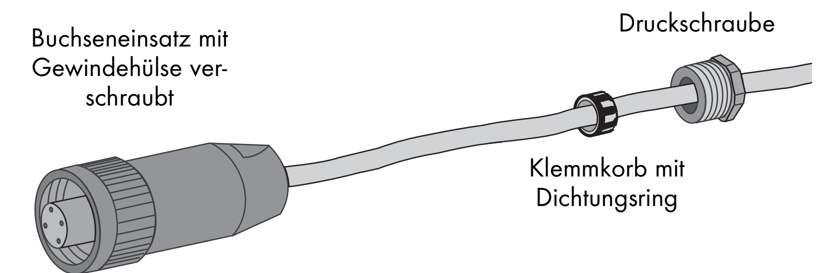


Klemmen des Buchseneinsatzes

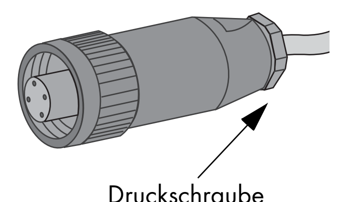
4. Prüfen Sie die Anschlussadern auf festen Sitz.



5. Drehen Sie nun die Gewindehülse fest auf den Buchseneinsatz.



6. Drehen Sie die Druckschraube fest auf die Gewindehülse. Der Klemmkorb mit dem Dichtungsring drückt sich dabei in die Gewindehülse und ist nicht mehr zu sehen.



Die AC-Kupplungsdose ist nun fertig konfektioniert.

Sollten Sie den Sunny Boy nicht gleich anschließen, so verschließen Sie den Buchseneinsatz mit der ebenfalls im Beipack enthaltenen Verschlusskappe.

Ist der Sunny Boy schon fest installiert, kann nun die fertig konfektionierte AC-Kupplungsdose mit dem Flanschstecker des Sunny Boy fest verbunden werden. Dazu entfernen Sie die Schutzkappe vom Flanschstecker am Sunny Boy. Drehen Sie den Gewindering der AC-Kupplungsdose fest auf den Flanschstecker, um die Verbindung abzudichten und zu sichern.

Achtung!

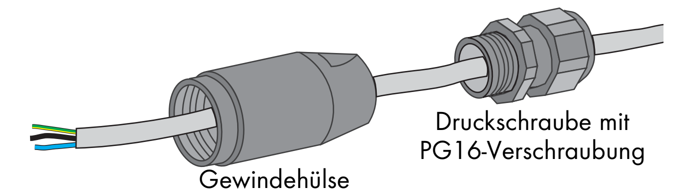


Schalten Sie den Leitungsschutzschalter noch nicht ein! Der Sunny Boy SB 1100LV darf erst an das AC-Netz angeschlossen werden, wenn die PV-Strings angeschlossen sind und das Gerät fest verschlossen ist.

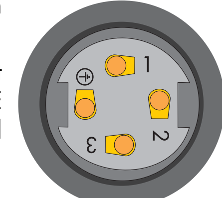
Anschluss des AC-Steckers mit PG16

Für den Anschluss einer Leitung mit einem Querschnitt zwischen 13,5 mm² und 16 mm² gehen Sie wie folgt vor.

1. Schieben Sie zuerst die Druckschraube mit der PG16-Verschraubung über die Leitung. Danach schieben Sie die Gewindehülse über die Leitung.

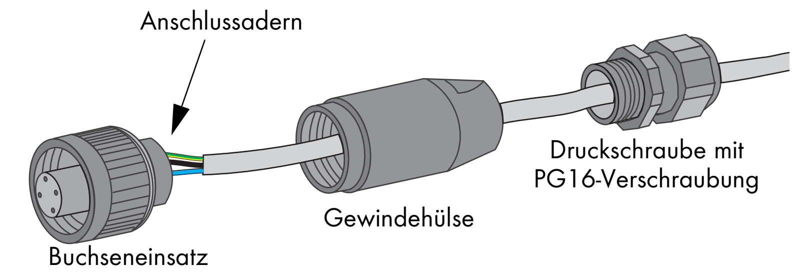


2. Schließen Sie nun die einzelnen Adern der Reihe nach an den Buchseneinsatz an.
   - Schutzleiter PE (grün-gelb) auf die Schraubklemme mit dem Erdungszeichen. Achten Sie darauf, dass der PE Schutzleiter länger ist als die Anschlussadern von N und L.
   - Neutralleiter N (blau) auf die Schraubklemme 1.
   - Phase L (braun oder schwarz) auf Schraubklemme 2.
   - Schraubklemme 3 bleibt frei.

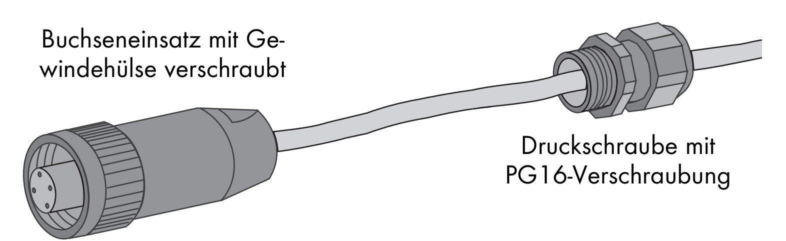


Klemmen des Buchseneinsatzes

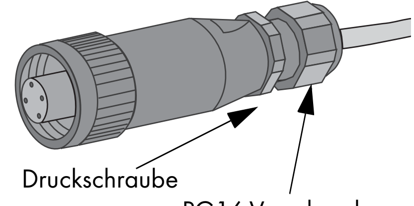
3. Prüfen Sie die Anschlussadern auf festen Sitz.



4. Drehen Sie nun die Gewindehülse fest auf den Buchseneinsatz.



5. Drehen Sie nun die Druckschraube fest auf die Gewindehülse.
6. Drehen Sie die Verschraubung zur Abdichtung und Zugentlastung fest.



Die AC-Kupplungsdose ist nun fertig konfektioniert.

Sollten Sie den Sunny Boy nicht gleich anschließen, so verschließen Sie den Buchseneinsatz mit der ebenfalls im Beipack enthaltenen Verschlusskappe.

Ist der Sunny Boy schon fest installiert, kann nun die fertig konfektionierte AC-Kupplungsdose mit dem Flanschstecker des Sunny Boy fest verbunden werden. Dazu entfernen Sie die Schutzkappe vom Flanschstecker am Sunny Boy. Drehen Sie den Gewindering der AC-Kupplungsdose fest auf den Flanschstecker, um die Verbindung abzudichten und zu sichern.

Achtung!

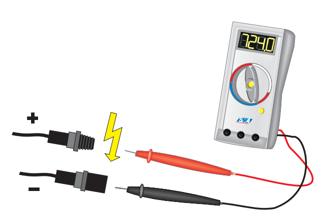


Schalten Sie den Leitungsschutzschalter noch nicht ein! Der Sunny Boy SB 1100LV darf erst an das AC-Netz angeschlossen werden, wenn die PV-Strings angeschlossen sind und das Gerät fest verschlossen ist.

6.2.2 PV-String (DC) Anschluss

Gehen Sie bei dem Anschluss des Eingangs wie folgt vor:

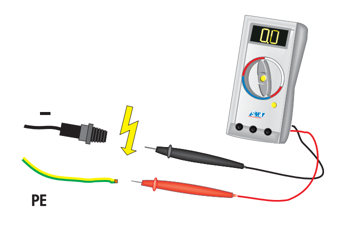
1. Überprüfen Sie die PV-Generatoranschlüsse auf richtige Polarität und Einhaltung der maximalen Stringspannung von 60 V (DC), siehe auch Kapitel 5.3 „Voraussetzungen PV-Generator“ (Seite 15).





Warnung!
Hier können lebensgefährliche Spannungen anliegen!

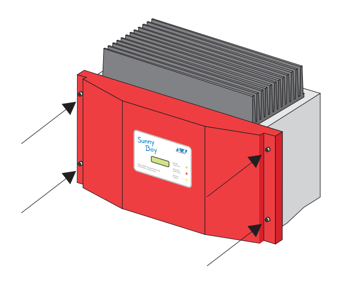
2. Messen Sie die Gleichspannungen zwischen je einem DC-Anschluss eines Strings und Erdpotenzial.
3. Sind die gemessenen Spannungen konstant und entspricht ihre Summe in etwa der Leerlaufspannung des Strings, so liegt ein Erdschluss in diesem String vor, auf dessen ungefähre Lage durch die Verhältnisse der Spannungen zueinander geschlossen werden kann.



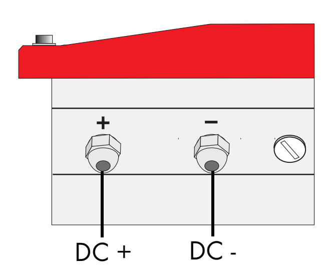


Achtung!
Schließen Sie Strings, in denen Sie einen Erdschluss festgestellt haben, erst dann an den Sunny Boy SB 1100LV an, wenn Sie den Erdschluss im PV-Generator beseitigt haben!

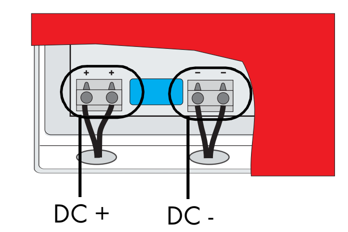
4. Wiederholen Sie die Punkte 2 und 3 für jeden String.
5. Öffnen Sie den Sunny Boy wie in Kapitel 7.1 beschrieben.



6. Ziehen Sie das oder die Kabel des PV-Generators durch die PG-Verschraubung an der Unterseite des Wechselrichters. DC + muss durch die linke PG-Verschraubung gezogen werden, DC - durch die rechte.



7. Links im Wechselrichter befinden sich zwei Klemmenblöcke für den DC-Anschluss. Schließen Sie DC + an den linken Klemmenblock an und DC - an den rechten Klemmenblock. Die Klemmen können einen Aderquerschnitt bis 25 mm^2 aufnehmen. Wenn Sie eine Aderendhülse benutzen, darf diese maximal einen Querschnitt von 16 mm^2 haben.



6.3 Rückstrom

Hinweise zur Generatorauslegung von PV-Anlagen mit dem Sunny Boy SB 1100LV

Der Sunny Boy SB 1100LV arbeitet mit sehr hohen Eingangsströmen. Was sich zunächst unspektakulär anhört hat jedoch praktische Konsequenzen, denn bei solchen großen Generatoren müssen Fehler berücksichtigt werden, die in Stringanlagen völlig unkritisch sind: Durch Kurzschlüsse entstehen fehlgeleitete Modulströme, die ein PV-Modul mit einem sogenannten Rückstrom belasten können, der den normalen Maximalstrom (Kurzschluss) dieses PV-Moduls um ein Vielfaches überschreiten kann.

Wie entsteht ein Rückstrom?

Prinzipiell kann ein Rückstrom nur dann auftreten, wenn Module parallel geschaltet werden und die offene Klemmenspannung (Leerlaufspannung Uoc) der einzelnen parallelen Strings unterschiedlich ist. Im normalen Betrieb wird dies bei gleich langen Strings hinreichend vermieden. Da Abschattungen keinen nennenswerten Einfluss auf Uoc haben, tritt selbst in diesem Sonderfall kein nennenswerter Rückstrom auf.

Im störungsfreien Betrieb eines korrekt ausgelegten PV-Generators kann kein überhöhter Rückstrom auftreten!

Ein Rückstrom kann also nur dann entstehen, wenn durch einen Fehler im Solargenerator (z. B. Kurzschluss eines oder mehrerer Module) die offene Klemmenspannung eines Modulstrings deutlich unter der offenen Klemmenspannung der anderen dazu parallelen Strings liegt. Die Spannung am fehlerhaften String liegt dann im schlimmsten Fall im Bereich der MPP Spannung (UMPP) des restlichen Generators. Wegen der internen Di-

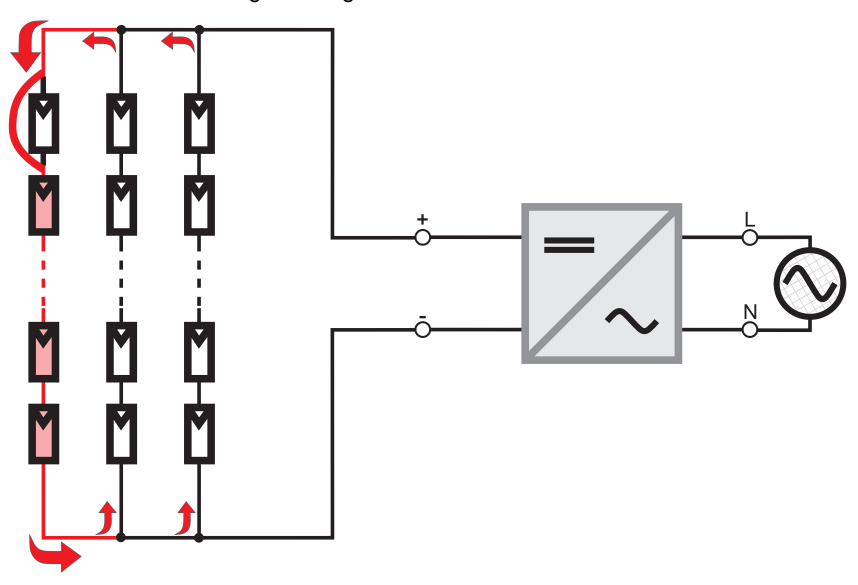
odenstruktur der Solarzellen fließt nun ein Rückstrom durch den fehlerhaften Generatorstring, der je nach Stromstärke zu einer starken Erwärmung bis hin zur Zerstörung der Module dieses Strings führen kann!

Die folgenden Fehler könnten unter anderem zur Reduzierung der offenen Klemmenspannung eines Generatorstrings und damit zu einem Rückstrom bei Parallelschaltung führen:

- Kurzschluss eines oder mehrerer Module,
- Kurzschluss einer oder mehrerer Zellen im Modul,
- doppelter Erdschluss eines Moduls, bzw. der Verkabelung.

Auch wenn diese Fehler sehr unwahrscheinlich sind und in der Praxis sehr selten auftauchen, so müssen trotzdem Vorkehrungen getroffen werden. Schließlich birgt dieser Fehler sowohl ein hohes Schadens-, wie auch Gefahrenpotenzial, denn alle Module des betroffenen Strings können beschädigt werden und durch die lokale Erhitzung können außerdem Sekundärschäden entstehen.

Strom des defekten Strings =
Summenstrom der übrigen Strings



Wie können Rückströme in den Modulen vermieden werden?

Zunächst muss klar gestellt werden, dass Bypassdioden, die heute Stand der Technik im Modulbau sind, keinen Einfluss auf den Rückstrom im Modul haben, sondern nur die Auswirkungen von eventuell auftretenden Verschattungen reduzieren.

Um den Rückstrom in die Module zu verhindern, bzw. zu begrenzen, existieren die folgenden gängigen Methoden:

1. Stringtechnik

Alle Komponenten eines Strings (Module, Leitungsquerschnitt, Steckverbinder) müssen für den restlichen Generator-Kurzschlussstrom als Rückstrom ausgelegt sein. Bei der Parallelschaltung von maximal zwei Strings ist dies immer der Fall, da der resultierende Rückstrom eines (defekten) Strings höchstens dem Wert des Kurzschlussstroms des (intakten) Strings erreichen kann.

2. Stringdioden

Durch in Reihe mit den einzelnen Strings geschaltete sogenannte Stringdioden wird jeglicher Rückstrom in dem entsprechenden String verhindert. Nachteil: Die Diode befindet sich ständig in Serie mit dem entsprechenden Generatorstring, wird vom jeweiligen Stringstrom durchflossen und führt zu entsprechend hohen Dauerverlusten. Außerdem kann der Ausfall der Diode entweder zum Verlust der Schutzfunktion oder zum Ausfall des gesamten Strings führen.

3. Stringsicherungen

Durch in Reihe mit den einzelnen Strings geschaltete Stringsicherungen kann der Rückstrom in dem entsprechenden String auf das zulässige Maximum begrenzt werden. Die Verluste an den Stringsicherungen sind deutlich geringer als an den Stringdioden. Der Ausfall einer Stringsicherung kann durch eine Überwachung der Sicherung oder durch eine „intelligente" Fehlerüberwachung des Solargenerators erkannt werden.

Für eine kostengünstige Anlage kommt nur die erste Möglichkeit in Frage. Die PV-Eingangsklemmen sind für 62 A je Anschluss zugelassen. Der Anlagenplaner muss sicherstellen, dass dieser Wert nicht überschritten wird.

Auslegungshinweise

Insbesondere ist zu prüfen bzw. sicherzustellen:

1. Haben alle Strings die gleiche Anzahl von in Reihe geschalteten Modulen?
2. Wie hoch ist der maximale Rückstrom in einem fehlerhaften String bei Nennbedingungen?

   Beispiel: Generator aus 4 Strings von Modulen mit 5 A Kurzschlussstrom.

   Der maximale Rückstrom beträgt 3 x 5 A = 15 A.
3. Sind die Module für einen solchen Rückstrom geeignet?
4. Sind die Steckverbindungen der Module und des Wechselrichters für einen solchen Rückstrom geeignet?
5. Ist die Stringverkabelung für einen solchen Rückstrom geeignet?

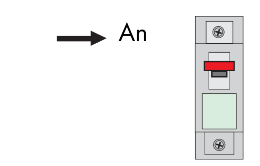
6.4 Inbetriebnahme

Sie können den Sunny Boy SB 1100LV in Betrieb nehmen, wenn

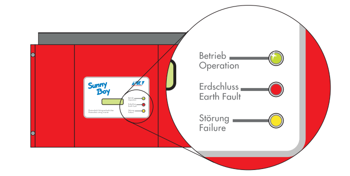
- der Gehäusedeckel fest aufgeschraubt ist,
- die AC (Netz)-Leitung korrekt angeschlossen ist,
- die DC-Leitungen (PV-Strings) vollständig angeschlossen sind.

Vorgehensweise für die Inbetriebnahme

1. Schalten Sie jetzt den Leitungsschutzschalter und den DC-Freischalter ein.



2. Überprüfen Sie anhand der LED-Anzeige und der Tabelle auf der folgenden Seite, ob sich der Sunny Boy SB 1100LV in einem störungsfreien und sinnvollen Betriebszustand befindet. Ist dies der Fall, ist die Inbetriebnahme erfolgreich abgeschlossen.





Achtung!

Leuchtet nach kurzer Zeit die untere, gelbe LED wiederholt im Sekundentakt viermal auf, so muss die Netzspannung und der PV-Generator sofort wieder von dem Sunny Boy SB 1100LV getrennt werden! Es besteht die Gefahr der Zerstörung des Wechselrichters durch zu hohe DC-Eingangsspannung!

Überprüfen Sie die Stringspannungen erneut auf Einhaltung der in Kapitel 5.3 „Voraussetzungen PV-Generator" (Seite 15) genannten Grenzwerte. Sind diese zu hoch, muss der Planer / Installateur des PV-Generators für Abhilfe sorgen.

Sollte sich, trotz überprüfter Stringspannungen bei erneutem Anschluss des PV-Generators an den Sunny Boy SB 1100LV, das LED-Signal wiederholen, trennen Sie den PV-Generator wieder vom Sunny Boy und setzen Sie sich mit der **SMA** Technologie AG in Verbindung (siehe Kapitel 13 „Kontakt" (Seite 61)).

Grün	Rot	Gelb	Status
leuchtet dauerhaft	leuchtet nicht	leuchtet nicht	OK (Einspeisebetrieb)
	leuchtet dauerhaft	leuchtet nicht	Störung
		leuchtet dauerhaft	OK (Initialisierung)
blinkt schnell (3 x pro Sekunde)	leuchtet nicht	leuchtet nicht	OK (Stopp)
	leuchtet dauerhaft	leuchtet nicht	Störung
blinkt langsam (1 x pro Sekunde)	leuchtet nicht	leuchtet nicht	OK (Warten, Netzüberwachung)
	leuchtet dauerhaft	leuchtet nicht	Störung
geht kurz aus (ca. 1 x pro Sekunde)	leuchtet nicht	leuchtet nicht	OK (Derating)
	leuchtet dauerhaft	leuchtet nicht	Störung
leuchtet nicht	leuchtet nicht	leuchtet nicht	OK (Nachtabschaltung)
		leuchtet/blinkt	Störung
	leuchtet dauerhaft	leuchtet nicht	Störung
		leuchtet/blinkt	Störung

Eine detaillierte Beschreibung der Störungsmeldungen und deren Ursachen finden Sie in der Betriebsanleitung.

7 Sunny Boy öffnen und verschließen

Achtung!

Wenn das Gerät geöffnet werden muss, beachten Sie stets Kapitel 3 „Sicherheitshinweise" (Seite 9).



7.1 Öffnen des Sunny Boy

Achtung!

Halten Sie unbedingt die unten aufgeführte Reihenfolge ein!



1. Schalten Sie den Leitungsschutzschalter aus.
2. Schalten Sie den DC-Freischalter aus.
3. **Warten Sie 30 Minuten!**
4. Lösen Sie die vier Schrauben des Gehäusedeckels und ziehen Sie den Deckel gleichmäßig nach vorne ab. Trennen Sie dabei die Schutzleiter (PE)-Verbindung vom Deckel. Lösen Sie die Verriegelung der PE-Verbindung am Deckel, wenn Sie diese abziehen.

7.2 Verschließen des Sunny Boy

Achtung!

Halten Sie unbedingt die unten aufgeführte Reihenfolge ein!



1. Stellen Sie die Schutzleiter (PE)-Verbindung zum Gehäusedeckel her. Befestigen Sie dann den Gehäusedeckel des Sunny Boy SB 1100LV durch gleichmäßiges Festziehen der vier Befestigungsschrauben.
2. Schalten Sie den DC-Freischalter ein.
3. Schalten Sie den Leitungsschutzschalter ein.
4. Überprüfen Sie nun, ob die LED-Anzeige des Sunny Boy SB 1100LV einen ordnungsgemäßen Betrieb signalisiert.

8 Technische Daten

8.1 Daten PV-Generator Anschluss

Beschreibung	Einheit	Einstellung
Max. Eingangsleerlaufspannung	$U_{PV\,0}$	60 V (bezogen auf -10 °C Zellentemperatur)
Eingangsspannung, MPP-Bereich	U_{PV}	21 V ... 60 V
Max. Eingangsstrom	$I_{PV\,max}$	62 A
Max. Eingangsleistung	P_{DC}	1240 W
Empfohlene Generatorsummenleistung		1380 Wp (für Mitteleuropa)
Anschluss der DC-Eingangsseite		DC-Klemme
Überspannungsschutz		thermisch überwachte Varistoren
Spannungsrippel	U_{ss}	< 10 % der Eingangsspannung
Isolationsschutz		Erdschlussüberwachung (Riso > 1 MW)
Eigenverbrauch bei Betrieb		< 4 W (Standby)
Verpolungsschutz		durch Kurzschlussdiode

8.2 Daten Netzanschluss

Beschreibung	Einheit	Einstellung
Ausgangsnennleistung	P_{ACNenn}	1000 W
Dauerausgangsleistung (bei 45 °C)		1000 W
Ausgangsspitzenleistung	P_{ACmax}	1100 W
Ausgangsnennstrom	I_{ACNenn}	4,4 A
Klirrfaktor des Ausgangsstromes (bei K_{UNetz} < 2 %, P_{AC} > 0,5 P_{ACNenn})	K_{IAC}	< 4 %
Kurzschlussfestigkeit		netzseitig durch Stromregelung
Arbeitsbereich, Netzspannung	U_{AC}	180 ... 265 V AC Deutschland: 198 ... 253 / 260 V AC [a]
Arbeitsbereich, Netzfrequenz	f_{AC}	45,5 ... 54,5 Hz Deutschland: 47,55 ... 50,2 Hz
Allpolige Trenneinrichtung netzseitig		Selbsttätige Schaltstelle („SMA grid guard 2"), doppelte Ausführung
Phasenverschiebungswinkel (bezogen auf die Grundwelle des Stromes)	cos Phi	1
Überspannungskategorie		III
Prüfspannung (DC)		1,6 kV (1 s Stück- / 5 s Typprüfung)
Prüf-Stoßspannung		4 kV (serielle Schnittstelle: 6 kV)
Eigenverbrauch im Nachtbetrieb		0,1 W

a Kurzzeitig kann der Sunny Boy mit einer maximalen Ausgangsspannung von 260 V in das öffentliche Netz einspeisen. Nach der DIN VDE 0126-1-1 darf aber der 10-Minuten-Mittelwert eine Spannung von 253 V nicht überschreiten. Das heißt, wenn die Netzspannung z. B. konstant 254 V beträgt, trennt sich der Wechselrichter vom Netz. Hier muss der lokale Netzbetreiber für Abhilfe sorgen.

Die DIN VDE 0126-1-1 ist nur für Deutschland gültig, alle anderen voreingestellten Länderwerte Ihres Wechselrichters können Sie Kapitel 8.4.3 „Länderspezifische Parametereinstellungen" (Seite 43) entnehmen.

8.3 Beschreibung des Gerätes

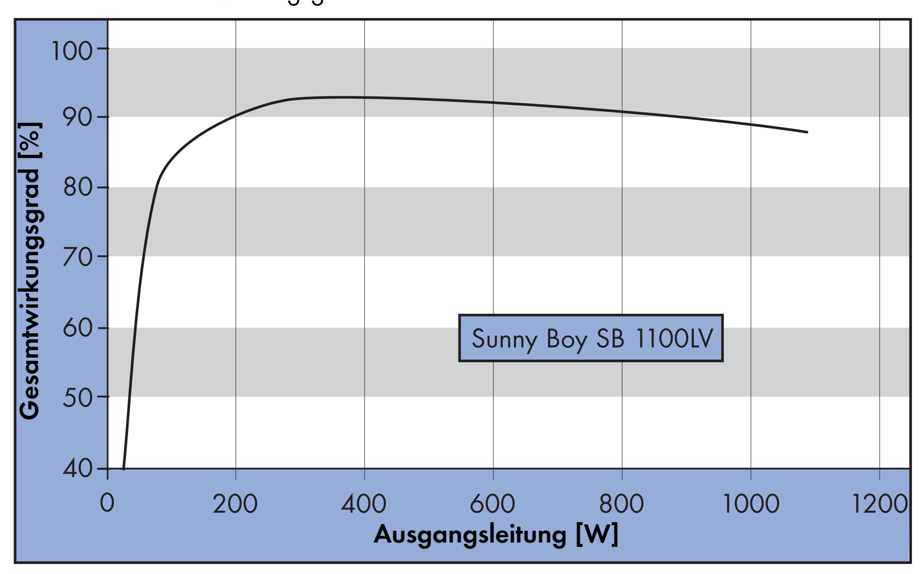
Eine ausführliche Gerätebeschreibung finden Sie in der Betriebsanleitung.

Daten allgemein	
Schutzart nach DIN EN 60529	IP65
Maße (B x H x T)	ca. 434 mm x 295 mm x 214 mm
Gewicht	ca. 29 kg

Externe Schnittstellen	
Datenübertragung über die Netzleitung	optional
Datenübertragung über separates Datenkabel	optional, RS232 / RS485, galvanisch getrennt
Datenübertragung über Funk	optional

Wirkungsgrad		
Max. Wirkungsgrad	ηmax	92 %
Europäischer Wirkungsgrad	$\eta euro$	90,4 %

Der Wirkungsgrad des Sunny Boy SB 1100LV hängt entscheidend von der Eingangsspannung der angeschlossenen PV-Strings ab. Je niedriger die Eingangsspannung ist, desto höher ist der Wirkungsgrad.



8.4 Betriebsparameter



Warnung!

Nicht autorisierte Änderungen der Betriebsparameter können:

- **zu Verletzungen oder Unfällen durch geänderte interne Sicherheitsvorgaben des Sunny Boy führen,**
- **die Betriebserlaubnis des Sunny Boy erlöschen lassen,**
- **die Garantie des Sunny Boy erlöschen lassen.**

Ändern Sie niemals die Parameter Ihres Sunny Boy ohne ausdrückliche Erlaubnis und Anleitung.

8.4.1 Erklärung der Betriebsparameter

Name	Erklärung
ACVtgRPro	Spannungssteigerungsschutz (nur für Deutschland relevant). Die Sunny Boys können in Deutschland mit bis zu 260 V AC in das öffentliche Netz einspeisen. Der 10-Minuten-Mittelwert der AC-Spannung darf aber nach der DIN VDE 0126-1-1 253 V nicht überschreiten. Wenn der 10-Minuten-Mittelwert über dem Grenzwert von 253 V ansteigt, trennt sich der Wechselrichter vom Netz. Liegt der 10-Minuten-Mittelwert wieder unter 253 V, nimmt der Wechselrichter den Einspeisebetrieb wieder auf. Wird der Spannungssteigerungsschutz im entsprechenden Netzgebiet nicht gefordert (außerhalb Deutschlands), so ist dieser durch entsprechende Voreinstellung des Parameters LdVtgC deaktiviert. Hier greift lediglich die Schnellabschaltung über den Parameter Uac-Max.
AntiIsland-Ampl	Verstärkung des AntiIsland-Verfahren (für GER deaktiviert, durch AntiIsland-Ampl = 0)
AntiIsland-Freq	Wiederholfrequenz des AntiIsland-Verfahren (für GER deaktiviert, durch AntiIsland-Ampl = 0)
Betriebsart	Bertriebsmodus des Sunny Boy: MPP: Maximum Power Point UKonst: Konstanter Spannungsmodus (Sollwert ist in „Usoll-Konst“ definiert) IKonst: Betriebsmodus für Testzwecke Stopp: Trennung vom Netz, keine Funktion Turbine Mode: Betriebsmodus für Windkraftanlagen. Off Grid: Betriebsmodus für Sunny Boys in einem Inselnetz.

Name	Erklärung
Default	Für die Justierung der landesspezifischen Angaben. GER/VDE0126-1-1: Landesspezifisch Parametereinstellungen für Deutschland nach der DIN VDE 0126-1-1 SP/RD1663: Landesspezifische Parametereinstellungen für Spanien GB/G83: Landesspezifische Parametereinstellungen für Großbritannien Other: Hier können Parametereinstellungen für Länder vorgenommen werden, für die es keine vordefinierte Einstellung gibt. Trimmed: Wenn länderspezifische Parameter geändert wurden, wird im Display trimmed angezeigt.
dFac-Max	Maximale „Netzfrequenzänderung" bevor die Netzüberwachung das Gerät vom Netz trennt.
dZac-Max	Maximale „Netzimpedanzänderung" bevor die Netzüberwachung das Gerät vom Netz trennt.
E_Total	Gesamtenergieertrag des Wechselrichters. Die Änderung kann nötig sein, wenn Sie den Sunny Boy tauschen und die Daten des alten Gerätes übernehmen wollen.
Fac-delta- Fac-delta+	Maximale Frequenz, die über (Fac-delta+) und unter (Fac-delta-) der Netzfrequenz liegen kann, bevor die Netzüberwachung das Gerät vom Netz trennt.
Fac-Pderating	Leistungsbegrenzung in Abhängigkeit der Frequenz
Fac-Tavg	Mittelungszeit der Netzfrequenzmessung
h_Total	Gesamtbetriebszeit des Wechselrichters. Die Änderung kann nötig sein, wenn Sie den Sunny Boy tauschen und die Daten des alten Gerätes übernehmen wollen.
I-Ni-Test	Einstellung des Impulses für die Impedanzüberwachung. Dieser Parameter hat nur Wirkung, wenn der Sunny Boy deaktiviert (Trennung an der AC-Seite) oder auf „Stop" gesetzt wurde.
Inst.-Code	Parameter der Inselnetzerkennung können erst nach Eingabe des SMA grid guard Passwortes geändert werden.

Name	Erklärung
LdVtgC	Kompensation des Spannungsfalls auf der Leitung. Mit diesem Parameter wird der Spannungsfall zwischen dem Wechselrichter und dem Netzverknüpfungspunkt berücksichtigt. Der 10-Minuten-Mittelwert der Spannung am Wechselrichteranschluss darf den Wert für ACVtgRPro plus LdVtgC nicht übersteigen. Der Parameter LdVtgC ist für Deutschland auf 0 V voreingestellt. In Netzgebieten, in denen der zusätzliche Spannungssteigerungsschutz (siehe Parameter ACVtgRPro) nicht gefordert wird, ist der Parameter LdVtgC auf 50 V voreingestellt. Somit ist für diese Netzgebiete der Spannungssteigerungschutz deaktiviert (253 V + 50 V = 303 V) und es greift lediglich die Schnellabschaltung über den Parameter Uac-Max.
Plimit	Obere Grenze der AC-Ausgangsleistung
SMA-SN	Seriennummer des Sunny Boy
Software-BFR	Firmware Version des Betriebsführungsrechners (BFR)
Software-SRR	Firmware Version des Stromregelungsrechners (SRR)
Speicherfunktion	Default Parameter: Setzt alle Parameter auf die Werkseinstellung zurück. Reset Betriebsdaten: Setzt alle Parameter in der Benutzerebene auf die Werkseinstellung zurück. Reset Fehler: Setzt einen permanenten Fehler zurück.
Speicher/Storage	Permanent: Geänderte Parameter werden auf dem EEPROM gespeichert und können auch nach dem Neustart des Sunny Boy genutzt werden. Volatil: Verhindert, dass die Parameter im EEPROM gespeichert werden, die Parameter werden nur bis zum nächsten Start gespeichert.
T-Start	Zeit, die der Sunny Boy wartet, nachdem der Wert für Upv-Start erreicht wurde.
T-Stop	Zeit, die der Sunny Boy wartet, bevor er sich vom Netz trennt, wenn Pac unter den Einstellwert fällt.
Uac-Min Uac-Max	Untere (Uac-Min) und obere (Uac-Max) Grenze der zulässigen AC-Spannung (Inselnetzerkennung), bevor die Netzüberwachung das Gerät vom Netz trennt.
Uac-Tavg	Mittelungszeit der Netzspannungsmessung
Upv-Start	DC-Spannung, ab der der Sunny Boy ins Netz einspeist.

Name	Erklärung
Usoll-Konst	PV-Sollwertspannung für konstante Betriebsspannung. Diese Parameter sind nur wichtig, wenn der Parameter „Betriebsart“ auf U-konst gesetzt wurde.

8.4.2 Parametereinstellungen für Deutschland

Grau hinterlegte Parameter werden nur im Installateur Modus angezeigt. Die unten dargestellte Tabelle beinhaltet die für Deutschland gültigen Parameter.

Name	Einheit	Wertebereich	Werkseinstellung
ACVtgRPro	V	230 ... 300	253
AntiIsland-Ampl*	grd	0 ... 10	0
AntiIsland-Freq *	mHz	0 ... 2000	500
Betriebsart		MPP, UKonst, Stop, Turbine Mode, Off Grid	MPP
Default *		GER/VDE0126-1-1, GB/G83, SP/RD1663, Off_Grid, Other, trimmed	GER/VDE0126-1-1
dFac-Max *	Hz/s	0,1 ... 4,0	0,25
dZac-Max *	mOhm	0 ... 20000	750
E_Total	kWh	0 ... 200000	
Fac-delta- *	Hz	0,1 ... 4,5	2,45
Fac-delta+ *	Hz	0,1 ... 4,5	0,19
h_Total	h	0 ... 200000	
I-NiTest *	mA	0 ... 7500	6000
Speicherfunktion		Default Parameter, Reset Betriebsdaten, Reset Fehler	keine
Speicher/ Storage		permanent, volatil	permanent
T-Start *	s	5 ... 300	10
T-Stop	s	1 ... 3600	2

Name	Einheit	Wertebereich	Werkseinstellung
Uac-Min *	V	160 … 230	198
Uac-Max *	V	230 … 300	260
Upv-Start	V	20 … 60	25
Usoll-Konst	V	26 … 63	63

*Bei den mit * gekennzeichneten Parametern handelt es sich um sicherheitsrelevante Parameter der Netzüberwachung. Um SMA grid guard Parameter zu verstellen, ist die Eingabe Ihres persönlichen SMA grid guard Passwortes (Inst.-Code) notwendig. Wenden Sie sich an die Sunny Boy Hotline, um Ihr individuelles SMA grid guard Passwort zu erhalten.*



8.4.3 Länderspezifische Parametereinstellungen

Die unten aufgelisteten Parameter stellen lediglich die länderspezifischen Einstellungen dar und werden nur im Installateur Modus angezeigt. Alle anderen Parameter sind länderunabhängig und können aus der Tabelle in Kapitel 8.4.2 entnommen werden.

Name	Einheit	Ländereinstellungen		
		Deutschland	England	Spanien
Default		GER/VDE0126-1-1	GB/G83	SP/RD1663
dFac-Max	Hz/s	0,25	0,2	2
dZac-Max	mOhm	750	350	350
Fac-delta-	Hz	2,45	0,5	0,98
Fac-delta+	Hz	0,19	0,5	0,98
I-Ni-Test	mA	6000	0	0
T-Start	s	10	180	10
Uac-Min	V	198	209	199
Uac-Max	V	260	261	250

8.4.4 Nicht veränderbare Parameter

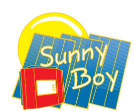
Grau hinterlegte Parameter werden nur im Installateur Modus angezeigt. Die folgenden Parameter werden in der Parameterliste angezeigt, können aber nicht geändert werden:

Name	Einheit	Werkseinstellung
Fac-Pderating		
Fac-Tavg	ms	160
Plimit	W	1100
SMA-SN		
Software-BFR		
Software-SRR		
Uac-Tavg	ms	80

9 Bescheinigungen

9.1 CE-Konformitätserklärung

CE-Konformitätserklärung



für Wechselrichter zur Netzeinspeisung

Produkt: **Sunny Boy**
Typ: **SB 700, SB 1100, SB 1100LV, SB 1700, SB 2100TL, SB 2500, SB 2800i, SB 3000, SB 3300TL**

Hiermit erklären wir, dass die bezeichneten Geräte auf Grund ihrer Konzeption und Bauart sowie in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung den Richtlinien der Europäischen Union, insbesondere der EMV-Richtlinie gemäß 89/336/EWG und der Niederspannungsrichtlinie gemäß 73/23/EWG, entsprechen.

Im Einzelnen erfüllen die oben aufgeführten Geräte die folgenden Normen:

EMV:	
Störaussendung:	DIN EN 61000-6-3: 2002-08
	DIN EN 61000-6-4: 2002-08
	DIN EN 55022: 2003-09, Klasse B
Netzrückwirkungen:	DIN EN 61000-3-3: 2002-05
	DIN EN 61000-3-2: 2001-12
Störfestigkeit:	DIN EN 61000-6-1: 2002-08
	DIN EN 61000-6-2: 2002-08
Gerätesicherheit:	DIN EN 50178: 1998-04
Halbleiter-Stromrichter:	DIN EN 60146-1-1: 1994-03

Die oben aufgeführten Geräte werden daher mit einem CE-Zeichen ausgestattet.

Hinweis:
Diese Konformitätserklärung verliert ihre Gültigkeit, wenn das Produkt ohne ausdrückliche Zustimmung von SMA
- umgebaut, ergänzt oder in sonstiger Weise verändert wird,
- und/oderBauteile, die nicht zum SMA Zubehör gehören, in das Produkt eingebaut werden,
- sowie bei unsachgemäßem Anschluss sowie bei unsachgemäßem Anschluss oder nicht bestimmungsgemäßer Verwendung

Niestetal, den 13.03.2006

SMA Technologie AG

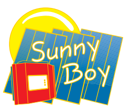
i.V. Frank Greizer
i.V. Frank Greizer
(Entwicklungsleiter Solartechnik)

SB-K16A-CE-12:BD1106

SMA Technologie AG
Hannoversche Straße 1-5
34266 Niestetal
Tel. +49 561 9522 – 0
Fax +49 561 9522 – 100
www.SMA.de
info@SMA.de



Konformitätserklärung



zur VDEW-Richtlinie von Wechselrichtern zur Netzeinspeisung

Wechselrichtertyp	Nennscheinleistung S_N	Max. Ausgangsscheinleistung $S_{max10Min}$	$S_{max10Min}$ / S_N
Sunny Boy SB 700	460, 600, 700 VA	460, 600, 700 VA	100 %
Sunny Boy SB 1100	1000 VA	1100 VA	110 %
Sunny Boy SB 1100 LV	1000 VA	1100 VA	110 %
Sunny Boy SB 1700	1550 VA	1700 VA	110 %
Sunny Boy SB 2100TL	1950 VA	2100 VA	108 %
Sunny Boy SB 2500	2300 VA	2500 VA	109 %
Sunny Boy SB 2800i	2600 VA	2800 VA	108 %
Sunny Boy SB 3000	2750 VA	3000 VA	109 %
Sunny Boy SB 3300TL	3000 VA	3300 VA	110 %
Sunny Boy SB 3300	3300 VA	3600 VA	109 %
Sunny Boy SB 3800	3800 VA	3800 VA	100 %
Sunny Boy SB 4200TL (HC) MS	4000 VA	4200 VA	105 %
Sunny Boy SB 5000TL (HC) MS	4600 VA	5000 VA	109 %
Sunny Mini Central SMC 5000(A)	5000 VA	5500 VA	110 %
Sunny Mini Central SMC 6000(A)	5500 VA	6000 VA	109 %
Sunny Mini Central SMC 6000TL	6000 VA	6000 VA	100 %
Sunny Mini Central SMC 7000TL	7000 VA	7000 VA	100 %
Sunny Mini Central SMC 8000TL	8000 VA	8000 VA	100 %

Hiermit erklären wir, dass die oben bezeichneten Geräte die für Wechselrichter geltenden Vorgaben der VDEW-Richtlinie für den Anschluss und Parallelbetrieb von Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz erfüllen. Insbesondere ist in jedem aufgeführten Wechselrichter eine selbsttätig wirkende Freischaltstelle vom Typ „SMA grid guard" integriert, die die Funktion einer „Einrichtung zur Netzüberwachung mit zugeordnetem Schaltorgan in Reihe (ENS)" nach der E DIN VDE 0126 (4.99) oder VDE 0126-1-1 erfüllt. Die Prüfzertifikate (Unbedenklichkeitsbescheinigungen) von der Prüf- und Zertifizierungsstelle im BG-PrüfZert liegen hierüber vor. Die zu Grunde liegende Ausgabe der VDE 0126 ist auf dem Typenschild vermerkt, für das hier bezeichnete Gerät ist jeweils nur eine Ausgabe des Prüfzertifikats gültig (anhängig von jeweiligen Ausgabe der VDE 0126). Die oben bezeichneten Geräte werden deshalb auf dem Typenschild mit dem Schriftzug

"AC-Netzueberwachung mit ENS VDE 0126, (04.99)" oder
"Mit selbsttätiger Schaltstelle nach VDE 0126-1-1" eindeutig gekennzeichnet.

Darüber hinaus erfüllen die oben bezeichneten Geräte auch die Festlegung des VDN (Verband der Netzbetreiber e.V. beim VDEW) bezüglich des Verhältnisses zwischen der maximalen Ausgangsscheinleistung (10-Minuten-Mittelwert) und der Nennscheinleistung, entsprechend dem „Merkblatt zur VDEW-Richtlinie" (März 2004). Die bezeichneten Geräte erfüllen damit alle Bedingungen für den Einspeisebetrieb in das öffentliche Niederspannungsnetz.

Niestetal, den 27.03.2006
SMA Technologie AG

i. V. Frank Greizer

i.V. Frank Greizer
(Entwicklungsleiter Solartechnik)

SMA Technologie AG

Hannoversche Straße 1-5
34266 Niestetal
Tel. +49 561 9522 – 0
Fax +49 561 9522 – 100
www.SMA.de
info@SMA.de

SMA

SB-NENN-23:BD1306

9.2 SMA grid guard Bescheinigung

Der Sunny Boy SB 1100LV ist mit der selbsttätig wirkenden Schaltstelle „SMA grid guard 2“ ausgestattet und es gilt für dieses Gerät die Unbedenklichkeitsbescheinigung der Berufsgenossenschaft für „SMA grid guard 2“.



Fachausschuss Elektrotechnik
der Berufsgenossenschaftlichen Zentrale
für Sicherheit und Gesundheit – BGZ
des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften

BG
Federführung:
Berufsgenossenschaft
der Feinmechanik
und Elektrotechnik

Fachausschuss Elektrotechnik, Postfach 51 05 80, 50941 Köln

SMA Technologie AG
Hannoversche Straße 1-5
34266 Niestetal

Ihre Zeichen/Nachricht vom	Unser Zeichen (Bitte stets angeben)	Bearbeiter	(02 21) 37 78-	Datum
	UB.010.17	Pl/Ow	6312	25.01.2006

Unbedenklichkeitsbescheinigung

Erzeugnis:	Selbsttätig wirkende Schaltstelle (ENS)
Typ:	SMA grid guard Version 2
Bestimmungsgemäße Verwendung:	Selbsttätig wirkende, dem VNB unzugängliche Schaltstelle als Sicherheitsschnittstelle zwischen einer Eigenerzeugungsanlage und dem Niederspannungsnetz. Gleichwertiger Ersatz für eine jederzeit dem VNB zugängliche Schaltstelle mit Trennfunktion.
Prüfgrundlage:	
DIN V VDE V 0126-1-1 (2006-02)	"Selbsttätige Schaltstelle zwischen einer netzparallelen Erzeugungsanlage und dem öffentlichen Niederspannungsnetz"

Das Sicherheitskonzept des o.g. Erzeugnisses, entspricht den zum Zeitpunkt der Ausstellung dieser Bescheinigung geltenden sicherheitstechnischen Anforderungen für die aufgeführte bestimmungsgemäße Verwendung.

Die Unbedenklichkeitsbescheinigung wird spätestens

31.12.2010

ungültig.

- Mehlem -
Leiter der Prüf- und
Zertifizierungsstelle

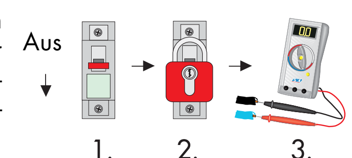
Hausadresse: Gustav-Heinemann-Ufer 130 50968 Köln Tel. (02 21) 37 78-63 01 Fax (02 21) 37 78-63 22

10 Austausch der Varistoren

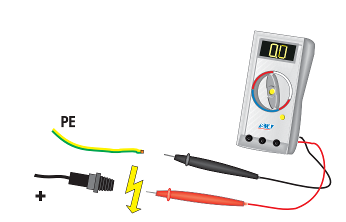
Der Sunny Boy SB 1100LV ist ein technisch hochkomplexes Gerät. Die Möglichkeiten, Fehler vor Ort beseitigen zu können, beschränken sich daher auf wenige Punkte. Versuchen Sie nicht, andere Reparaturen als die hier beschriebene vorzunehmen, sondern nutzen Sie den 24-Stunden-Austauschservice und den Reparaturdienst der **SMA** Technologie AG.

Leuchtet während des Betriebs die rote LED der Statusanzeige dauerhaft, so sollte zunächst ausgeschlossen werden, dass ein Erdschluss im PV-Generator vorliegt.

1. Trennen Sie den Sunny Boy SB 1100LV vom Niederspannungsnetz (Leitungsschutzschalter ausschalten), verhindern Sie ein unbeabsichtigtes Wiedereinschalten und stellen Sie die Spannungsfreiheit fest.



2. Schalten Sie den DC-Freischalter aus.
3. Öffnen Sie den Sunny Boy SB 1100LV wie in Kapitel 7.1 beschrieben. Messen Sie die Spannungen zwischen je einem DC-Steckverbinder eines Strings und Erdpotenzial. Beachten Sie dabei die Sicherheitshinweise!



Warnung!

Hier können lebensgefährliche Spannungen anliegen!



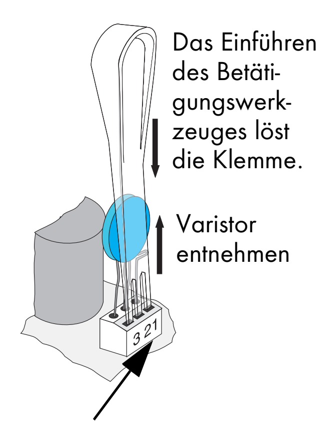
4. Sind die gemessenen Spannungen konstant und entspricht ihre Summe in etwa der Leerlaufspannung des Strings, so liegt ein Erdschluss in diesem String vor, auf dessen ungefähre Lage durch die Verhältnisse der Spannungen zueinander geschlossen werden kann.
5. Wiederholen Sie die Punkte 3 und 4 für jeden String.

   Konnten Sie einen Erdschluss feststellen, so ist der Austausch der Varistoren wahrscheinlich nicht erforderlich. Stattdessen ist dafür zu sorgen, dass der Erdschluss beseitigt wird. In der Regel sollte hiermit der Installateur des PV-Generators beauftragt werden. Fahren Sie in diesem Fall wie unter Punkt 10 beschrieben fort, ohne jedoch den fehlerhaften String wieder anzuschließen! Schützen Sie dagegen dessen DC-Steckkontakte gegen Berühren (z. B. durch Schutzkappen oder ausreichend spannungsfestes Isolierband).

Konnten Sie keinen Erdschluss in dem PV-Generator feststellen, so hat wahrscheinlich einer der thermisch überwachten Varistoren seine Schutzfunktion verloren. Diese Komponenten sind Verschleißteile, deren Funktion durch Alterung oder auch durch wiederholte Beanspruchung durch Überspannungen herabgesetzt wird. Sie können diese Varistoren nun - unter Beachtung der Sicherheitshinweise aus Kapitel 3 „Sicherheitshinweise" (Seite 9) - folgendermaßen überprüfen:

6. Stellen Sie bei allen Varistoren mit Hilfe eines Durchgangsprüfers fest, ob zwischen den Anschlüssen 2 und 3 eine leitende Verbindung besteht. Besteht diese nicht, ist der zugehörige Varistor wirkungslos. Die Position der Varistoren im Sunny Boy SB 1100LV sind in der Abbildung im Kapitel 4.1 „Gerätebeschreibung" (Seite 11) ersichtlich.

7. Tauschen Sie den betreffenden Varistor, wie in der nebenstehenden Zeichnung dargestellt, gegen einen neuen aus. Achten Sie dabei auf die richtige Ausrichtung des Varistors! Sollten Sie zusammen mit den Ersatz-Varistoren kein Sonderwerkzeug für die Bedienung der Klemmen erhalten haben, setzen Sie sich mit SMA in Verbindung. Die Klemmkontakte lassen sich behelfsmäßig jedoch auch einzeln mit einem passenden Schraubendreher bedienen. Da der Ausfall eines Varistors in der Regel auf Einflüsse zurückzuführen ist, die alle Varistoren in ähnlicher Weise betreffen (Temperatur, Alter, induzierte Überspannungen), wird dringend empfohlen, nicht nur den erkennbar defekten Varistor auszutauschen, sondern alle beide. Die Varistoren werden für den Einsatz im Sunny Boy SB 1100LV speziell gefertigt und sind nicht im Handel erhältlich. Sie müssen direkt von der **SMA** Technologie AG bezogen werden (SMA-Bestellbezeichnung: „SB-TV3").



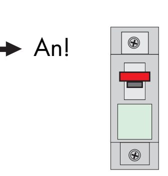


Achtung!

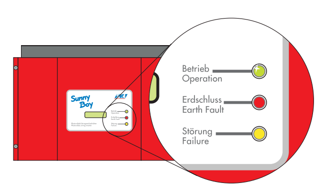
Sind vor Ort keine Ersatzvaristoren vorhanden, kann der Sunny Boy SB 1100LV weiter ins Netz einspeisen. Der Eingang ist nicht mehr vor Überspannungen geschützt! Es ist unverzüglich für die Bestückung mit neuen Varistoren zu sorgen. Bei Anlagen mit einem hohen Risiko von Überspannungen sollte der Sunny Boy SB 1100LV nicht mit defekten Varistoren betrieben werden!

8. Schließen Sie die einwandfreien Strings des PV-Generators an.

9. Befestigen Sie die PE-Verbindung wieder am Deckel und verschließen Sie den Sunny Boy SB 1100LV.
10. Schalten Sie den DC-Freischalter ein.
11. Schalten Sie den Leitungsschutzschalter ein.



12. Überprüfen Sie nun, ob die LED-Anzeige des Sunny Boy SB 1100LV einen ordnungsgemäßen Betrieb signalisiert.



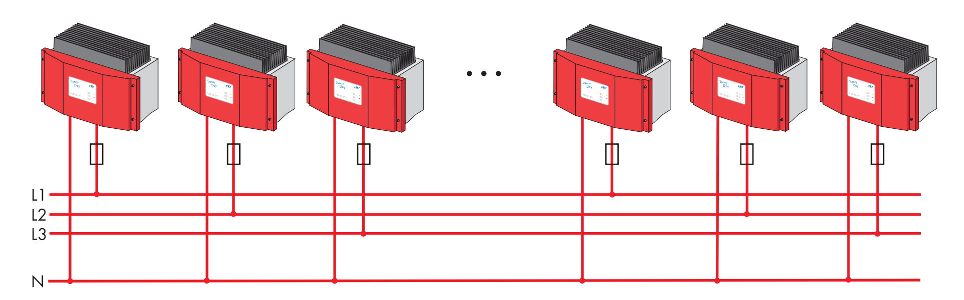
Konnte weder ein Erdschluss noch ein defekter Varistor festgestellt werden, so liegt wahrscheinlich ein Fehler im Sunny Boy vor. Sprechen Sie dann die weiteren Schritte bitte mit der SMA-Hotline ab.

11 Auslegung eines Leitungsschutzschalters



Beispiel für die thermische Auslegung eines Leitungsschutzschalters an einer photovoltaischen Eigenerzeugungsanlage im Netzparallelbetrieb.

Angenommen wird eine PV-Anlage mit 9 Wechselrichtern Sunny Boy SB 1100LV, mit drei Wechselrichtern pro Phase.



Benötigte technische Angaben der verwendeten Wechselrichter

- maximaler Ausgangsstrom = 5 A
- maximal zulässige Absicherung des Wechselrichters = 16 A

Die Auswahl der Leitung sowie deren Verlegeart und Umgebungstemperaturen und weitere Randbedingungen begrenzen die maximale Absicherung der Leitung.

- Für unser Beispiel wird angenommen, dass die gewählte Leitung (2,5 mm^2) bei der beispielhaften Verlegung noch einen Nennstrom von 11 A tragen kann.

Auswahl der Leitungsschutzschalter:

- Der maximal mögliche Nennstrom der verwendeten Leitung sowie die maximal mögliche Absicherung des Wechselrichters begrenzt nun den maximal möglichen Nennstrom der Leitungsschutzschalter.
- In unserem Beispiel sind 10 A möglich.

Weiterhin sind aber noch die Leitungsschutzschalter auf ihre thermische Verwendbarkeit zu prüfen.

Bei der Auswahl von Leitungsschutzschaltern muss man auf einige Belastungsfaktoren achten. Diese sind in den jeweiligen Datenblättern zu finden.



Beispiel für die thermische Auswahl eines 10 A Leitungsschutzschalters mit der Auslösecharakteristik B ohne Abstand zwischen den Leitungsschutzschaltern:

Der Leitungsschutzschalter eines Herstellers ist beispielsweise auf 50 °C Umgebungstemperatur ausgelegt.

Belastungsfaktoren laut Datenblattangaben:

- Minderung durch Dauerlast >1h = 0,9 [a]
- Minderung durch Aneinanderreihung von 9 Leitungsschutzschaltern ohne Abstand = 0,77 [b]
- Erhöhung des Nennstromes durch Umgebungstemperaturen von 40 °C im Verteiler = 1,07 [c]

Ergebnis:

Der Nennbelastungsstrom des Leitungsschutzschalters ergibt sich aus:

Ibn = 10 A x 0,9 x 0,77 x 1,07 = 7,4 A

a. In der Photovoltaik sind Dauerlasten von länger als 1 Stunde möglich.

b. Bei der Verwendung von nur einem Leitungsschutzschalter ist der Faktor =1

c. Resultiert aus der Auslegung der Leitungsschutzschalter auf 50 °C

Fazit:

Der gewählte Leitungsschutzschalter kann im genannten Fall verwendet werden, da die maximale Strombelastbarkeit, für einen störungsfreien Betrieb, über dem maximalen Ausgangsstrom des verwendeten Wechselrichters liegt. **Er wird bei Nennbetrieb halten!**

Für den Fall, dass die errechnete Strombelastbarkeit des Leitungsschutzschalters unter dem maximalen Ausgangsstrom des Wechselrichters liegt, wäre folgende Lösung denkbar.

Bei der Einhaltung eines 8 mm Abstandes zwischen den Leitungsschutzschaltern, wäre der Minderungsfaktor statt 0,77 = 0,98. Damit würde die maximale Strombelastbarkeit bei 9,4 A liegen.

Neben der thermischen Auslegung der Leitungsschutzschalter sind selbstverständlich noch die Randbedingungen im Abschnitt „Auslegung eines Leitungsschutzschalters an einer photovoltaischen Eigenerzeugungsanlage im Netzparallelbetrieb” (Seite 16) und die einschlägigen Normen der DIN VDE zu berücksichtigen. Dies sind vor allem die:

- DIN VDE 0100; Teil 410
- DIN VDE 0100; Teil 430
- DIN VDE 0298; Teil 4

In besonderen Anwendungen sind die entsprechenden Normen zu beachten!

12 Die Kommunikationsschnittstelle

Achtung!

Der Einbau oder Austausch der Kommunikationsschnittstelle darf nur durch eine ausgebildete Elektrofachkraft erfolgen.



Die Kommunikationsschnittstelle wird benutzt, um mit SMA Kommunikationsgeräten (z. B. Sunny Boy Control, Sunny WebBox) oder einem PC mit entsprechender Software (z. B. Sunny Data) zu kommunizieren. Abhängig von der gewählten Kommunikationsschnittstelle können bis zu 2500 Wechselrichter zusammengeschaltet werden. Details hierzu finden Sie in der Dokumentation des Kommunikationsgerätes, der Software oder im Internet auf www.SMA.de.

Den detaillierten Verdrahtungsplan zu den einzelnen Kommunikationsschnittstellen finden Sie in der Dokumentation des Kommunikationsgerätes. Dieser Verdrahtungsplan enthält:

- Angaben zur benötigten Kabelart
- welche Anschlüsse des Wechselrichters benutzt werden
- ob und welche Jumper gesteckt werden müssen
- ob der PE an den Kabelschirm angeschlossen werden muss

Auf den nächsten Seiten finden Sie:

- die Gehäusedurchführungen für die Kommunikationsschnittstelle
- den erlaubten Kabelweg im Sunny Boy
- den Ort des PE-Anschlusses
- den Ort der Schraubklemmen zum Anschluss der Kommunikationsverkabelung
- den Ort der Jumper-Steckplätze
- den Ort des Schnittstellen-Steckplatzes

12.1 Anschluss der Schnittstelle



Achtung!

Beachten Sie alle Sicherheitshinweise beim Öffnen des Sunny Boy, wie in Kapitel 3 beschrieben.

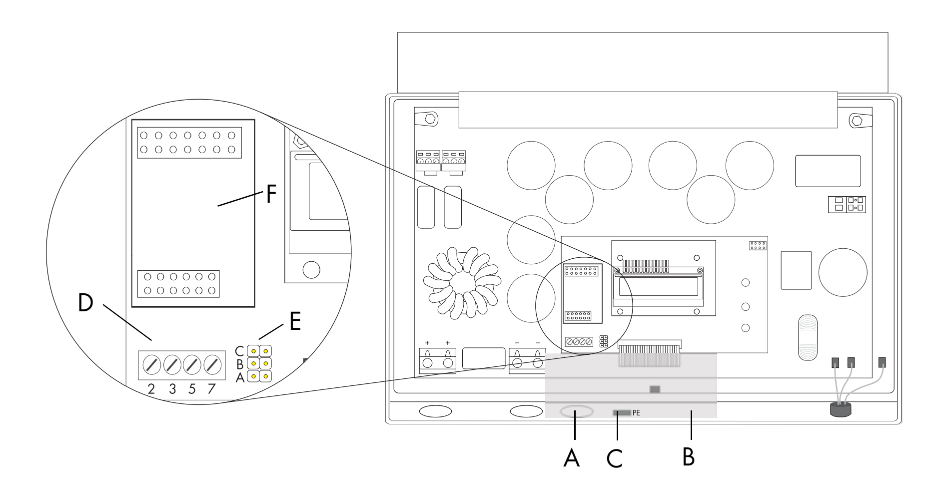


Der Sunny Boy und die Kommunikationsschnittstelle sind durch elektrostatische Entladungen gefährdet. Erden Sie sich, indem Sie PE anfassen, bevor Sie die Kommunikationsschnittstelle aus der Verpackung nehmen und bevor Sie Bauteile im Sunny Boy berühren.



Lesen Sie vor Beginn der Einbauarbeiten die Dokumentation des Kommunikationsgerätes. Sie finden dort weitere Details zur Verkabelung.

1. Öffnen Sie den Wechselrichter wie in Kapitel 7.1 beschrieben.
2. Führen Sie die PG-Verschraubung über das Kommunikationskabel.
3. Ziehen Sie das Kabel durch die Kabeldurchführung (A) des Sunny Boy.
4. Verschrauben Sie die PG-Verschraubung mit dem Sunny Boy.
5. Ziehen Sie den im Lieferumfang enthaltenen Silikonschlauch über das Kabel im Inneren des Sunny Boy. Der Silikonschlauch ist aus Sicherheitsgründen zwingend vorgeschrieben. Die Schnittstelle darf ohne diesen Silikonschlauch nicht in Betrieb genommen werden (außer beim Sunny Beam Piggy-Back).
6. Verlegen Sie das Kabel in dem Bereich (B) wie rechts abgebildet.
7. Erden Sie den Schirm des Kabels am PE-Anschluss (C), wenn das im Anschlussplan des Kommunikationsgerätes gefordert ist.
8. Schließen Sie die Kommunikationsleitungen an der Schraubleiste (D) wie im Anschlussplan des Kommunikationsgerätes beschrieben an. Notieren Sie sich die Aderfarben für die jeweiligen Pin-Nummern. Sollten Sie die Gegenstelle falsch anschließen, können die Geräte dadurch beschädigt werden.
   - Pin 2 Farbe: ____________________
   - Pin 3 Farbe: ____________________
   - Pin 5 Farbe: ____________________
   - Pin 7 Farbe: ____________________
9. Stecken Sie die Jumper (E), wenn es im Anschlussplan des Kommunikationsgerätes gefordert wird. Die Tabelle rechts gibt einen Überblick über die Funktion der Jumper.
10. Stecken Sie die Kommunikationsschnittstelle linksbündig auf die Platine (F).
11. Verschließen Sie den Sunny Boy wie in Kapitel 7.2 beschrieben.



A Gehäusedurchführung im Boden des Sunny Boy

B Kabelweg (graue Fläche)

C PE-Anschluss

D Schraubklemmen zum Anschluss der Kommunikationsverkabelung

E Jumper-Steckplatz

F Schnittstellen-Steckplatz

12.1.1 Jumper Funktionen

	Jumper A	Jumper B	Jumper C
RS232	-	-	-
RS485	Terminierung	Vorspannung 1	Vorspannung 2
NLM	-	-	-
Sunny Beam	-	-	-



Eine detaillierte Beschreibung der Jumper Funktionen finden Sie in der Dokumentation des Kommunikationsgerätes.

13 Kontakt

Bei Fragen zum Sunny Boy SB 1100LV oder technischen Problemen können Sie sich gern an unsere Hotline wenden. Haben Sie folgende Daten zur Hand, wenn Sie mit SMA Kontakt aufnehmen:

- Wechselrichtertyp
- Angeschlossene Module und Anzahl der Module
- Kommunikationsart
- Seriennummer des Sunny Boy
- Blinkcode oder Displayanzeige des Sunny Boy



Anschrift:

SMA Technologie AG

Hannoversche Straße 1 - 5

34266 Niestetal

Germany

Tel.: +49 (561) 95 22 - 499

Fax: +49 (561) 95 22 - 4699

hotline@SMA.de

www.SMA.de

Haftungsausschluss

Es gelten als Grundsatz die Allgemeinen Lieferbedingungen der **SMA** Technologie AG.

Der Inhalt dieser Unterlagen wird fortlaufend überprüft und gegebenenfalls angepasst. Trotzdem können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden. Es wird keine Gewähr für Vollständigkeit gegeben. Die jeweils aktuelle Version ist im Internet unter www.SMA.de abrufbar oder über die üblichen Vertriebswege zu beziehen.

Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Schäden jeglicher Art sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- Unsachgemäße oder nicht bestimmungsgemäße Verwendung des Produkts
- Betreiben des Produkts in einer nicht vorgesehenen Umgebung
- Betreiben des Produkts unter Nichtberücksichtigung der am Einsatzort relevanten gesetzlichen Sicherheitsvorschriften
- Nichtbeachten der Warn- und Sicherheitshinweise in allen für das Produkt relevanten Unterlagen
- Betreiben des Produkts unter fehlerhaften Sicherheits- und Schutzbedingungen
- Eigenmächtiges Verändern des Produkts oder der mitgelieferten Software
- Fehlverhalten des Produkts durch Einwirkung angeschlossener oder benachbarter Geräte außerhalb der gesetzlich zulässigen Grenzwerte
- Katastrophenfälle und höhere Gewalt

Softwarelizenzierung

Die Nutzung der mitgelieferten von der **SMA** Technologie AG hergestellten Software unterliegt folgenden Bedingungen:

Die Software darf für innerbetriebliche Zwecke vervielfältigt und auf beliebig vielen Computern installiert werden. Mitgelieferte Quellcodes dürfen, dem innerbetrieblichen Verwendungszweck entsprechend, in Eigenverantwortung verändert und angepasst werden. Ebenso dürfen Treiber auf andere Betriebssysteme portiert werden. Jegliche Veröffentlichung der Quellcodes ist nur mit schriftlicher Zustimmung der **SMA** Technologie AG zulässig. Eine Unterlizensierung der Software ist nicht zulässig.

Haftungsbeschränkung: Die **SMA** Technologie AG lehnt jegliche Haftung für direkte oder indirekte Folgeschäden, die sich aus der Verwendung der von **SMA** Technologie AG erstellten Software ergeben, ab. Dies gilt auch für die Leistung beziehungsweise Nicht-Leistung von Support-Tätigkeiten.

Mitgelieferte Software, die nicht von der **SMA** Technologie AG erstellt wurde, unterliegt den jeweiligen Lizenz- und Haftungsvereinbarungen des Herstellers.

Warenzeichen

Alle Warenzeichen werden anerkannt, auch wenn diese nicht gesondert gekennzeichnet sind. Fehlende Kennzeichnung bedeutet nicht, eine Ware oder ein Zeichen seien frei.

SMA Technologie AG

Hannoversche Straße 1-5

34266 Niestetal

Deutschland

Tel. +49 561 9522-0

Fax +49 561 9522-100

www.SMA.de

E-Mail: info@SMA.de

Vertrieb Solartechnik

www.SMA.de

SMA Technologie AG
Hannoversche Straße 1–5
34266 Niestetal
Tel.: +49 561 9522 4000
Fax: +49 561 9522 4040
E-Mail: Info@SMA.de
Freecall: 0800 SUNNYBOY
Freecall: 0800 78669269



SMA America, Inc.
Grass Valley, Kalifornien, USA
E-Mail: Info@SMA-America.com

SMA Ibérica Tecnología Solar, S.L.
Barcelona, Spanien
E-Mail: Info@SMA-Iberica.com

SMA Solar Technology China
Peking, China
E-Mail: Info@SMA-China.com

SMA Italia, S.r.L.
Mailand, Italien
E-Mail: Info@SMA-Italia.com

Innovation in Systemtechnik
für den Erfolg der Photovoltaik

